

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-064171
 (43)Date of publication of application : 12.03.1993

(51)Int.Cl. H04N 7/08
 H04N 7/093
 H04N 7/13

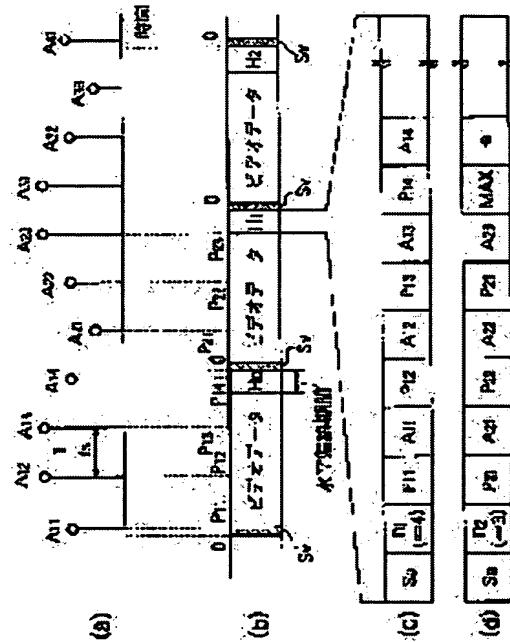
(21)Application number : 03-248484 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 03.09.1991 (72)Inventor : NAKAMURA MASAFUMI
 TAKEUCHI TOSHIKUMI
 ARAI TAKAO

(54) DIGITAL VIDEO/AUDIO SIGNAL TRANSMISSION SYSTEM AND DIGITAL AUDIO SIGNAL REPRODUCTION METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To send a digital video signal and a digital audio signal asynchronously with the digital video signal through a same transmission line at a same transmission bit rate.

CONSTITUTION: Audio sample data (a) whose sampling frequency is asynchronously with a video signal (b) are inserted for a horizontal blanking period of the video signal by one horizontal scanning period each. Let the video signal used the NTSC system and the sampling frequency of the audio sample data be 48kHz, then the audio sample data for the horizontal blanking period are shown in (c) when number (n) of the data is 4 and shown in (c) when number (n) of the data is 3. In the case of n=3, data represented in * are added. Moreover, both or one of the number data (n) representing number of the audio sample data and position data P representing the relation of position of the audio sample data with respect to the video signal is added for the horizontal blanking period. A maximum value is used for the position data P represented in *.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3135308

[Date of registration] 01.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディジタルビデオ信号と、該ディジタルビデオ信号の標本化周波数と非同期な標本化周波数で標本化されたディジタルオーディオ信号とを伝送するディジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式において、該ディジタルオーディオ信号を該ディジタルビデオ信号と同一伝送ビットレートで該ディジタルビデオ信号に時分割多重し、該ディジタルビデオ信号と該ディジタルオーディオ信号とを同一伝送線路で伝送することを特徴とするディジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式。

【請求項2】 請求項1において、

伝送される前記ディジタルビデオ信号は各水平走査期間の先頭毎に同期信号を含み、各水平帰線期間に1水平走査期間内の前記ディジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータとその個数を示す情報とが挿入されることを特徴とするディジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式。

【請求項3】 請求項1において、

伝送される前記ディジタルビデオ信号は各水平走査期間の先頭毎に同期信号を含み、各水平帰線期間に1水平走査期間内の前記ディジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータと前記ディジタルビデオ信号の水平走査期間内での該オーディオサンプルデータの位置を表わす情報を挿入することを特徴とするディジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式。

【請求項4】 請求項1において、

伝送される前記ディジタルビデオ信号は各水平走査期間の先頭毎に同期信号を含み、各水平帰線期間に、1水平走査期間内の前記ディジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータ、その個数を示す情報および前記ディジタルビデオ信号の水平走査期間内での該オーディオサンプルデータの位置を表わす情報を挿入することを特徴とするディジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式。

【請求項5】 請求項2または4による伝送信号からのディジタルオーディオ信号の再生方法において、前記同期信号と水平帰線期間に挿入されている前記オーディオサンプルデータの個数を示す情報とにより、前記ディジタルオーディオ信号の標本化信号を再生し、該標本化信号で前記ディジタルオーディオ信号を再生することを特徴とするディジタルオーディオ信号再生方法。

【請求項6】 請求項2または4による伝送信号からのディジタルオーディオ信号の再生方法において、前記ディジタルビデオ信号におけるn水平走査期間内の水平帰線期間挿入されている前記オーディオサンプルデータの個数を示す情報からn水平走査期間内の水平帰線期間挿入されている前記オーディオサンプルデータの個数の総和を得、該個数の総和と前記同期信号のn倍の周期の信号とにより、ディジタルオーディオ信号の標本化信号を再生し、該標本化信号でディジタルオーディオ信

号を再生することを特徴とするディジタルオーディオ信号再生方法。

【請求項7】 請求項3または4による伝送信号からのディジタルオーディオ信号の再生方法において、前記同期信号を基準にして前記ディジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入されているオーディオサンプルデータを抽出し、前記ディジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入されているオーディオサンプルデータの位置を表わす情報をもとにしてディジタルオーディオ信号を再生することを特徴とするディジタルオーディオ信号再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディジタルビデオ・オーディオ機器間でのディジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式及びオーディオ信号再生方法に係り、特に、ディジタルビデオ信号とディジタルオーディオ信号との標本化周波数が非同期である場合のディジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式及びオーディオ信号再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 特開昭61-73207号公報には、互いに標本化周波数の間に同期関係がないディジタルビデオ信号とディジタルオーディオ信号の記録再生についての技術が記載されている。かかる技術によると、ディジタルオーディオ信号は48kHzの標準周波数の書き込みクロックパルスによって FIFOメモリに書き込まれ、ディジタルVTRのヘッドドラムの回転周波数にロックされた48kHzの周波数の読み出しクロックパルスで読み出され、ディジタルVTRに記録される。これにより、音声データワードとヘッドドラムの回転周波数との同期が維持されるようしている。なお、ここでは、ディジタルオーディオ信号は4チャンネルであって、このディジタルVTRでは、4つのヘッドが用いられており、FIFOメモリから読み出されたディジタルオーディオ信号は、エラー訂正のためのコード等が付加された後、これらに4つのヘッドに分配されて記録される。

【0003】 再生に際しては、再生ディジタルオーディオ信号は48kHzのヘッドドラムの回転周波数に同期した書き込みクロックパルスによって FIFOメモリに書き込まれ、48kHzの標準周波数の読み出しクロックパルスによって読み出される。このようにして、標本化周波数がディジタルビデオ信号に同期していないディジタルオーディオ信号もヘッドドラムの回転周波数にロックして記録再生することができるようしている。

【0004】 特開昭61-287388号公報においては、ビデオ信号と音声信号との伝送に関する技術が記載されている。かかる技術は、音声信号をデジタル化して1水平走査期間分を記憶回路を用いて時間軸圧縮し、アナログのビデオ信号の水平帰線期間に挿入して伝送

し、受信側では、この時間軸圧縮されたデジタル音声信号を記憶回路を用いて時間軸伸長し、しかる後、アナログ化するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開昭61-73207号公報に記載の技術はデジタルVTRでの記録再生に関するものであつて、標本化周波数が非同期のデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とをデジタルビデオ・オーディオ機器間で伝送することについて考慮されていない。かかる従来の技術では、デジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とを別々のチャンネルとして記録再生するものであり、この際、デジタルオーディオ信号をヘッドドームの回転周波数にロックさせるものである。

【0006】かかる従来技術をデジタルビデオ・オーディオ機器間での伝送に適用した場合、デジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とは別々のチャンネルで伝送線路で伝送されることになり、必要な伝送線路は伝送信号の数だけ必要となり、効率の良い伝送がなされていることにはならない。

【0007】また、特開昭61-287388号公報に記載の技術は、ビデオ信号にデジタル音声信号が多重されるため、これらを1チャンネルで伝送することができるが、単に、アナログのビデオ信号にデジタル音声信号を多重しようとするものにすぎない。近年では、ビデオ信号と音声信号とのデジタル伝送の必要性が増し、しかも、夫々の信号に対して最適な標本化周波数があつて、これらの標本化周波数には同期関係がないのが一般的であるが、このようなデジタルビデオ信号とデジタル音声信号との効率の良い伝送も望まれている。

【0008】本発明の目的は、かかる要望を達成するために、標本化周波数が非同期のデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とを効率良く伝送可能とし、かつ該デジタルオーディオ信号を再生可能としたデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式及びデジタルオーディオ信号再生方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式は、デジタルオーディオ信号をデジタルビデオ信号と同一伝送ピットレートで該デジタルビデオ信号に時分割多重し、該デジタルビデオ信号と該デジタルオーディオ信号とを同一伝送線路で伝送する。該デジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータは、該ビデオ信号の1水平走査期間内に含まれる分ずつ該ビデオ信号の水平帰線期間内に、そのオーディオサンプルデータの個数を示す個数情報、夫々のオーディオサンプルデータの該デジタルビデオ信号でのタイミング位置を示す位置情報をいずれか一方または双方とともに該デジタルビデオ信号の伝送ピットレートで挿入され

る。

【0010】また、本発明によるデジタルオーディオ信号再生方法は、該デジタルビデオ信号の同期信号から再生される該デジタルビデオ信号の標本化信号をもとに、該デジタルビデオ信号の水平帰線期間からデジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータを抽出し、上記の個数情報もしくは位置情報により、デジタルオーディオ信号を再生する。

【0011】

【作用】デジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号の標本化周波数は非同期の関係であるために、デジタルビデオ信号の各水平走査期間でのデジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータのタイミング位置が異なる。本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式では、かかるオーディオサンプルデータを1水平走査期間毎に区分し、区分された1水平走査期間分のオーディオサンプルデータをデジタルビデオ信号の伝送ピットレートでデジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入する。これにより、これらデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とを同一の伝送ピットレートで、かつ同じ伝送線路で伝送できる。

【0012】このようにデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号の標本化周波数が非同期の関係にあると、デジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入されるオーディオサンプルデータの個数は水平帰線期間毎に異なっており、この個数を示す個数情報も同時に水平帰線期間に挿入することにより、デジタルビデオ信号に対するオーディオサンプルデータのタイミング位置情報が保持されることにするし、あるいは、デジタルビデオ信号に対するオーディオサンプルデータのタイミング位置を示す位置情報を同時に水平帰線期間に挿入しても、同様の効果が得られる。

【0013】また、本発明によるデジタルオーディオ信号再生方法では、デジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータがデジタルビデオ信号と同一の伝送ピットレートでデジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入されているから、このデジタルビデオ信号の同期信号から形成されるこのデジタルビデオ信号の標本化信号により、デジタルビデオ信号の水平帰線期間からオーディオサンプルデータを抽出できる。そして、デジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入されている上記の個数情報あるいは位置情報をもとにデジタルオーディオ信号の標本化信号が形成され、これによって抽出されたオーディオサンプルデータから元のデジタルオーディオ信号が再生される。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面によって説明する。図1は本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式の一実施例を示す図である。この実施例では、説明を簡単にするために、デジタルオーディオ信

号はデジタルビデオ信号の標本化周波数と非同期の48 kHzの標本化周波数 f_s で標本化され、16ビットで量子化されているものとし、図1 (a) の $A_{11} \sim A_{41}$ は各々かかるデジタルオーディオ信号のサンプルデータ（以下、これらをオーディオサンプルデータという）を表わしている。また、1チャンネルのかかるデジタルオーディオ信号をNTSC方式（525/30フレーム）のデジタルビデオ信号と共に同一の伝送線路で伝送するものとする。

【0015】かかる伝送線路による伝送信号は、デジタルビデオ信号に上記のデジタルオーディオ信号が時分割多重されたものである。即ち、図1 (b)において、デジタルビデオ信号は各水平走査期間の先頭を示す同期信号 S_v 、水平帰線期間 H_0, H_1, H_2, \dots 及びデジタルビデオデータからなり、これら水平帰線期間 H_0, H_1, H_2, \dots に夫々伝送されるオーディオサンプルデータが1水平帰線期間分ずつ挿入される。水平帰線期間でのオーディオサンプルデータの伝送ビットレートはデジタルビデオ信号の伝送ビットレートに等しく設定されている。但し、ここでいう水平帰線期間 H_0, H_1, H_2, \dots とは、実際の水平帰線期間のうちのこのようにオーディオサンプルデータが挿入される部分であり、同期信号 S_v より前の部分としている。また、ここでは、同期信号 S_v が水平走査期間の先頭を示すから、水平走査期間は同期信号 S_v から始まって次の水平帰線期間で終わる。

【0016】さらに、図1 (b)において、 $P_{11}, P_{12}, P_{13}, \dots$ (以下、これらをまとめて位置データ P という) は図1 (a) におけるオーディオサンプルデータ $A_{11}, A_{12}, A_{13}, \dots$ (以下、これらをまとめてオーディオサンプルデータ A という) のデジタルビデオ信号に対するタイミング位置を表わす位置データであり、同期信号 S_v の位置データを基準位置0とした位置を表わしている。

【0017】NTSC方式のビデオ信号では、同期信号 S_v の周波数は約15.734 kHzであり、デジタルオーディオ信号の標本化周波数は48 kHzであるので、各水平走査期間に挿入されるオーディオサンプルデータ A の個数 n は3~4個である。各水平走査期間には、1つ前の水平走査期間のオーディオサンプルデータ A が挿入される。4個のオーディオサンプルデータ A が含まれる水平帰線期間においては、夫々のオーディオサンプルデータ A に対する位置データ P も同時に挿入され、 $n = 4$ である。また、3個のオーディオサンプルデータ A が含まれる期間においては、夫々のオーディオサンプルデータ A に対する位置データ P も同時に挿入されるが、さらに1個の位置データ P が付加される。この4個目の位置データは、オーディオサンプルデータ A に対する位置データ P としては取り得ないMAX値を取り、このMAX値の位置データ P に続いてオーディオサンプ

ルデータ A が取りえない値のデータが付加される。従つて、この水平帰線期間に挿入されるオーディオサンプルデータ A の個数 n は $n = 3$ である。以上説明したように、ビデオ信号とは非同期の標本化周波数で標本化されたオーディオデータを、ビデオ信号とともに、一本の伝送線路で伝送することができる。

【0018】図1 (c) は図1 (b) における $n = 4$ の水平帰線期間 H_1 での挿入データを示すものであって、この水平帰線期間 H_1 には1つ前の水平走査期間のオーディオサンプルデータ $A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$ が挿入される。この水平帰線期間 H_1 での挿入データは、かかるオーディオサンプルデータ $A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$ とかかるオーディオサンプルデータ A の個数 n_1 (ここでは、 $n_1 = 4$) 及びこれらオーディオサンプルデータ $A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$ の位置データ $P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ とからなっている。位置データ $P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ は夫々対応するオーディオサンプルデータ $A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$ の直前に挿入される。

【0019】図1 (d) は図1 (b) における $n = 3$ の水平帰線期間 H_2 での挿入データを示すものであって、この水平帰線期間 H_2 には1つ前の水平走査期間のオーディオサンプルデータ A_{21}, A_{22}, A_{23} が挿入される。この水平帰線期間 H_2 での挿入データは、かかるオーディオサンプルデータ A_{21}, A_{22}, A_{23} とかかるオーディオサンプルデータ A の個数 n_2 (ここでは、 $n_2 = 3$) 及びこれらオーディオサンプルデータ A_{21}, A_{22}, A_{23} の位置データ $P_{21}, P_{22}, P_{23}, P_{24}$ とに加え、上記のMAX値の位置データと*で示す任意のデータとからなっている。勿論位置データ P_{21}, P_{22}, P_{23} は夫々対応するオーディオサンプルデータ A_{21}, A_{22}, A_{23} の直前に挿入され、MAX値の位置データと*で示す任意のデータとはオーディオサンプルデータ A_{23} の後に挿入されている。

【0020】上記の位置データ P や個数データ n_1, n_2 (以下、これらをまとめて個数データ n という) も、オーディオサンプルデータ A と同様に、デジタルビデオ信号と同じ伝送ビットレートでデジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入されている。

【0021】図2は図1に示した実施例による伝送信号を受信してオーディオ信号を再生する本発明によるオーディオ信号再生方法の一実施例を示すブロック図であつて、1は入力端子、2はPLL (位相同期ループ)、3はレジスタ、4は分周器、5はシリアル/パラレル変換器、6は同期信号検出器、7は垂直同期信号発生器、8は水平同期信号発生器、9はビデオ信号形成回路、10

は検出器、11、12は遅延回路、13は書込みパルス発生回路、14はメモリ手段、14A、14Bはメモリ、15はレジスタ、16はVCO（電圧制御発振器）、17は分周器、18は位相比較器、19はLPF（低域通過フィルタ）、20は読み出しパルス発生回路である。また、図3は図1における各部の信号のタイミング関係を示す図であって、図2に対応する信号には同一符号を付けている。

【0022】図2、図3において、入力端子1から入力された伝送信号aはPLL2に供給され、この伝送信号aのビットに同期したクロック、即ち、伝送信号aにあけるデジタルビデオ信号の伝送ビットクロックが再生される。ここでは、この伝送信号aにおけるビデオ信号はNTSC方式とする。レジスタ3は1ビットのレジスタであり、PLL2からのビットクロックによって伝送信号aの順次のビットの“1”、“0”を判定する。また、PLL2からのビットクロックは分周器4で8分周され、伝送信号aの8ビットのワード単位毎のクロック（ワードクロック）が生成される。シリアル／パラレル変換器5は分周器4からのワードクロックをもとにレジスタ3からのビットシリアルな伝送データを8ビット（1ワード）のパラレルデータに変換する。このパラレルデータは、ビデオ信号形成回路9に供給するとともに、垂直同期信号発生器7に供給されて垂直同期信号が検出される。

【0023】レジスタ3から出力される伝送データは、また、同期信号検出器6に供給され、PLL2からのビットクロックをもとに図1（b）に示した同期信号Svが検出される。この同期信号Svのタイミングがデジタルビデオ信号の各水平走査期間の上記基準位置0を表わしている。従って、同期信号検出器6から出力される同期信号Svのタイミングはビデオ信号の各水平走査期間の開始タイミングとなる。この同期信号Svにより、分周器4がリセットされる。分周器4はこの開始タイミング毎にPLL2からのビットクロックを分周開始する。

【0024】シリアル／パラレル変換器5から出力されるパラレルデータは検出器10に供給され、遅延回路11で遅延された同期信号Svをもとに、各水平帰線期間毎に、水平帰線期間に挿入されているオーディオサンプルデータの個数を表わす個数データn（図1（c）、（d）におけるn1、n2）が検出される。遅延回路11は、同期信号Svが水平帰線期間内の個数データnとタイミングが一致するように、同期信号Svを遅延する。

【0025】同期信号Svは水平同期信号発生回路8に供給され、水平同期信号が生成される。この水平同期信号と垂直同期信号発生回路7からの垂直同期信号とは、シリアル／パラレル変換器5から出力されるパラレルデータとともに、ビデオ信号形成回路9に供給され、分周

器4からのワードクロックをもとに、水平同期信号と垂直同期信号とが付加されたNTSC方式のデジタルビデオ信号が生成される。このデジタルビデオ信号とそのサンプルクロックとしてのワードクロックとが図示しない後段の処理回路に供給される。

【0026】遅延回路11で遅延された同期信号Svは、さらに遅延回路12で遅延されて書込みパルス発生回路13に供給される。この遅延回路12は、シリアル／パラレル変換器5から出力されるパラレルデータの次の水平帰線期間での図1（c）、（d）に示すオーディオ同期信号Svのタイミングに合うように、同期信号Svを遅延する。

【0027】書込みパルス発生回路13では、遅延回路12からの同期信号Svをもとにメモリ手段14の書込みパルスWを形成し、検出器10からの個数データnに応じた個数だけメモリ手段14に供給する。この書込みパルスWは分周器4から出力されるワードクロックに周波数、位相が同期したパルスである。ここで、シリアル／パラレル変換器5から出力されるパラレルデータでは、16ビットのオーディオサンプルデータが8ビットずつの2つのワードデータ（上位ワードと下位ワード）からなり、書込みパルスWは、各オーディオサンプルデータ毎に、上位ワードにタイミングが一致した書込みパルスW1と下位ワードにタイミングが一致した書込みパルスW2とからなっている。かかる書込みパルスW1、W2が、各水平帰線期間毎に、検出器10からの個数データnに応じた個数ずつメモリ手段14に供給される。

【0028】メモリ手段14は2つのメモリ14A、14Bからなつており、メモリ14Aには、書込みパルスW1により、シリアル／パラレル変換器5から出力されるパラレルデータの各水平帰線期間での各オーディオサンプルデータの上位ワードが順次書き込まれ、メモリ14Bには、書込みパルスW2により、下位ワードが順次書き込まれる。

【0029】以上のようにして、伝送信号aの水平帰線期間でのオーディオサンプルデータAがメモリ手段14に順次書き込まれる。

【0030】一方、VCO16はデジタルオーディオ信号の標準化周波数48kHzを中心発振周波数として発振する。このVCO16の出力信号は分周器17で分周され、位相比較器18で同期信号検出器6からのNTSC方式の場合約15.734kHzの周波数の同期信号Svと位相比較される。この位相比較器18の出力信号はLPF19を介してVCO16に供給される。このとき、 $3 < 48\text{kHz} / 15.734\text{kHz} < 4$ であるから、分周器17の分周比が3、4と切り替わる。この分周器17の分周比の切替りにより、分周器17の出力信号が同期信号Svと等しい周波数となり、VCO16は安定してデジタルオーディオ信号の標準化周波数48kHzに等しい発振周波数で発振し、元のデジタル

オーディオ信号の標本化信号を発生する。検出器10からの個数データnは分周器17の出力信号によってレジスタ15にラッチされ、分周器17の分周比は、このレジスタ15にラッチされた個数データnにより、n=3のとき3、n=4のとき4となるように、切り替えられる。

【0031】VCO16の出力信号は読み出しパルス発生回路20に供給され、読み出しパルスRが生成される。メモリ手段14においては、この読み出しパルスRにより、メモリ14A、14Bから1ワードデータずつパラレルデータが順次読み出される。この読み出しでは、同じオーディオサンプルデータを構成するメモリ14Aでの上位ワードとメモリ14Bでの下位ワードとが同時に読み出され、16ビットのオーディオサンプルデータからなるデジタルオーディオ信号bが得られる。読み出しパルス発生回路20からの読み出しパルスRはこのデジタルオーディオ信号bのサンプルクロック（標本化信号）として用いられる。

【0032】以上のようにして、図1に示した実施例による伝送信号aから元のデジタルオーディオ信号が得られることになる。

【0033】図4は図1に示した実施例による伝送信号を受信してオーディオ信号を再生する本発明によるオーディオ信号再生方法の他の実施例を示すブロック図であって、17'はプログラマブル分周器、21は分周器、22は加算レジスタであり、図2に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明を省略する。

【0034】同図において、同期信号検出器6から出力される同期信号Svは分周器21でN分周され、水平同期信号の周期ThのN倍の周期の同期信号Sv'にして位相比較器18に供給される。また、VCO16の出力信号はプログラマブル分周器17'で分周され、位相比較器18でNThの周期の同期信号Sv'に位相比較される。この位相比較器18の出力信号がLPF19を介してVCO16に供給される。

【0035】一方、検出器10で検出された個数データnは加算レジスタ22に供給されて累積され、その累積値がプログラマブル分周器17'の出力信号によってレジスタ15にラッチされる。このレジスタ15にラッチされた累積値によってプログラマブル分周器17'の分周比が切り替えられる。加算レジスタ22は分周器21からの同期信号Sv'によってリセットされる。従って、この加算レジスタ22には、N水平走査期間での個数データnの累積値が得られることになる。

【0036】この実施例においては、デジタルオーディオ信号の標本化周波数fsを再生するために、同期信号SvのN倍の周期の同期信号Sv'をVCO16の出力をN水平走査期間内のオーディオサンプルデータ数に応じた分周比で分周して得られる信号との位相誤差信号でVCO16を制御しているが、このようにすることに

より、再生されるデジタルオーディオ信号の標本化周波数のゆらぎを低減できる。

【0037】なお、分周器21の分周比Nを525とすることにより、ビデオ信号の1フレーム期間でのオーディオサンプルデータの個数に応じてプログラマブル分周器17の分周比を切り換えることになる。また、伝送信号aでのフレーム毎のオーディオサンプルデータの個数を2種類、例えば790サンプルデータと810サンプルデータとのいずれかとし、デジタルオーディオ信号の再生に際しては、プログラマブル分周器17'の代りに分周比可変の分周器を用い、この分周器の分周比を790、810と切り換えてVCO16の出力信号を分周するようにしてもよい。このようにすると、プログラマブル分周器17'を用いる場合に比べて回路構成が簡単になる。但し、この場合には、送信側において、各フレームでの伝送するオーディオサンプルデータの個数を管理する必要があることはいうまでもない。

【0038】図5は図1に示した実施例による伝送信号を受信してオーディオ信号を再生する本発明によるオーディオ信号再生方法のさらに他の実施例を示すブロック図であって、23はカウンタ、24は2分周器、25は書き込みパルス発生回路、26はインバータ、27、28は位置シフトレジスタ、29、30はデータシフトレジスタ、31～36はスイッチ、37は一致回路、38は遅延回路、39はオア回路、40はレジスタ、41はインバータであり、図4に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明を省略する。図6は図5における各部の信号のタイミング関係を示す図であり、図5に対応する信号には同一符号を付いている。

【0039】同図において、カウンタ23は同期信号検出器6から出力される同期信号SvによってリセットされながらPLL2からのビットクロックをカウントし、この同期信号Svのタイミングからビットクロック毎に単調に値が増加するカウント値NPを出力する。このカウント値NPは図1(b)に示したデジタルビデオ信号における各水平走査期間での同期信号Svの位置を基準位置0とするタイミング位置を表わしており、書き込みパルス発生回路25と一致回路37とに供給される。

【0040】ここで、シリアル／パラレル変換器5から出力されるパラレルデータは各オーディオサンプルデータAや位置データPが8ビットの上位ワードと下位ワードとに分けられて順番に配列されており、書き込みパルス発生回路25においては、カウンタ23からのカウント値NPをデコードすることにより、シリアル／パラレル変換器5からのパラレルデータの各水平帰線期間の位置データP、オーディオサンプルデータA夫々の上、下位ワードにタイミングが一致した書き込みパルスWP、WAを発生する。そして、書き込みパルスWPはスイッチ31、32のW側に供給され、書き込みパルスWAはスイッチ33、34のW側に供給される。

【0041】一方、同期信号検出器6からの同期信号S_vは2分周回路24で2分周され、同期信号S_vのタイミングでレベル反転する2水平走査期間周期の切替信号SW1が生成される。スイッチ31はこの切替信号SW1によって切替え制御され、スイッチ32はこの切替信号SW1のインバータ26によってレベル反転された切替信号SW1'によって切替え制御される。切替信号SW1が“H”(高レベル)のときには、スイッチ31はW側を選択し、書き込みパルスWPを8ビット8ワードの位置シフトレジスタ27に供給する。これにより、位置シフトレジスタ27では、シリアル/パラレル変換器5からのパラレルデータの各水平帰線期間における図1(c)、(d)の位置データPが順次取り込まれてシフトされる。この位置シフトレジスタ27には1水平帰線期間の位置データPが格納される。例えば図1(b)における水平帰線期間H1においては、図1(c)に示す位置データP11、P12、P13、P14が格納される。また、図1(b)における水平帰線期間H2においては、図1(d)に示す位置データP21、P22、P23、P24が格納される。スイッチ31はR側を選択し、位置シフトレジスタ27を読み出しモードとし、スイッチ35は位置シフトレジスタ27側に閉じる。これによって位置シフトレジスタ27から格納された位置データPが全て一致回路37に取り込まれる。

【0042】スイッチ32は切替信号SWがインバータ26でレベル反転して得られる切替信号SW1'によって制御されるため、位置シフトレジスタ28の書き込み、読み出しモードは位置シフトレジスタ27と逆のタイミング関係となる。従って、位置シフトレジスタ27がそこに格納されている位置データPを読み出しているときには、位置シフトレジスタ28はシリアル/パラレル変換器5からのパラレルデータの次の水平帰線期間における位置データPを順次取り込む。そして、位置シフトレジスタ27が書き込みモードとなって次の水平帰線期間の位置データPの読み込みを行うと、スイッチ35は位置シフトレジスタ28側を選択し、この位置シフトレジスタ28に格納された位置データPが一致回路37に取り込まれる。

【0043】このようにして、一致回路37では、位置シフトレジスタ27、28で抽出された位置データPが1水平帰線期間ずつ格納されるが、かかる格納された位置データPはカウンタ23からのカウント値NPと順次比較され、このカウント値NPが位置データのいずれかと一致すると、一致パルスEPを出力する。この一致パルスEPは図1(b)に示すデジタルオーディオ信号におけるオーディオサンプルデータA11、A12、…のタイミング位置P11、P12、…を表わしている。図6では、これら一致パルスEPがタイミング位置P21、P22、P23、P31を表わしているものとしている。

【0044】なお、この一致回路37には、伝送信号aの水平帰線期間でのオーディオサンプルデータAの個数nが3のとき、夫々に対する位置データのほかにMAX値の位置データPも取り込む。しかし、このMAX値の位置データPに一致するカウンタ23のカウント値NPは存在しないから、このMAX値の位置データPに対する一致パルスEPは発生しない。

【0045】レジスタ40はこの一致パルスEPによって2分周回路24からの切替パルスSW1を取り込み、この切替パルスSW1のレベル反転後の最初の一致パルスのタイミングでレベル反転する切替パルスSW2を出力する。この切替パルスSW2によってスイッチ33、36が制御され、また、この切替パルスSW2がインバータ41でレベル反転されて得られる切替パルスSW2'によってスイッチ34が制御される。

【0046】これらスイッチ33、34のW側にはシリアル/パラレル変換器5からのパラレルデータが供給されるが、これらスイッチ33、34のR側には後述する読み出しパルスRPが供給される。切替パルスSW2が“H”的ときには、スイッチ33が書き込みパルスWAを選択することにより、8ビット9ワードのデータシフトレジスタ29にシリアル/パラレル変換器5からのパラレルデータの水平帰線期間におけるオーディオサンプルデータAが格納され、その間、スイッチ34が読み出しパルスRPを選択することにより、8ビット9ワードのデータシフトレジスタ30から格納されているオーディオサンプルデータAが読み出される。また、切替パルスSW2が“L”的ときには、スイッチ34が書き込みパルスWAを選択することにより、データシフトレジスタ30にシリアル/パラレル変換器5からのパラレルデータの水平帰線期間におけるオーディオサンプルデータAが格納され、その間、スイッチ33が読み出しパルスRPを選択することにより、データシフトレジスタ29から格納されているオーディオサンプルデータAが読み出される。

【0047】データシフトレジスタ29、30には、水平帰線期間中の4つのオーディオサンプルデータ(8ワード)Aが格納される。図1(c)に示すように、水平帰線期間中のオーディオサンプルデータAの個数が4(n=4)のときには、これら4個のオーディオサンプルデータAがデータシフトレジスタ29、30に格納される。図1(d)に示すように、水平帰線期間中のオーディオサンプルデータAの個数が3(n=3)のときには、これら3個のオーディオサンプルデータAのほかに*で示した付加データがデータシフトレジスタ29、30に格納される。

【0048】一致回路37からの一致パルスEPは、オア回路39に供給されるとともに、遅延回路38で遅延されてオア回路39に供給される。このオア回路39から出力されるパルスRPがスイッチ33、34に供給さ

れる読み出しパルスである。ここで、上記のシリアル／パラレル変換器5からのパラレルデータでは、16ビットの各オーディオサンプルデータが8ビットの上位ワードと下位ワードとに分けられて順番に配列されているから、読み出しパルスRPは、これによって2ワードからなるオーディオサンプルデータAを図1に示すようなデジタルビデオ信号とのタイミング関係でデータシフトレジスタ29、30から読み出されるように、遅延回路38とオア回路39とによって一致パルスEPから形成される。

【0049】即ち、一致パルスEPが直接オア回路39を通過することによって得られる読み出しパルスRPは、図1(b)に示すデジタルビデオ信号に対して図1(a)に示す元のデジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータAの上位ワードと同じタイミング関係となるように、一致回路37によってタイミングが設定されている。これにより、各オーディオサンプルデータの上位ワードは図1(b)に示すデジタルビデオ信号に対して上記の所定のタイミング関係となる。これに対し、遅延回路38、オア回路39を通過することによって得られる読み出しパルスRPはこの遅延回路38によって所定量遅延されており、この読み出しパルスRPによってデータシフトレジスタ29、30から同じオーディオサンプルデータAの下位ワードが読み出される。

【0050】データシフトレジスタ29、30に1水平帰線期間中の4個のオーディオサンプルデータAが格納されたときには、かかるオーディオサンプルデータAの8ワードに対する読み出しパルスRPがオア回路39から供給され、これによって4個のオーディオサンプルデータAが全てデータシフトレジスタ29、30から読み出される。これに対し、データシフトレジスタ29、30に1水平帰線期間中の3個のオーディオサンプルデータAと*で表わされる付加データとが格納されたときには、一致回路37の上記の動作により、オア回路39からはこれら3個のオーディオサンプルデータAの6ワードに対する読み出しパルスRPが输出され、これにより、データシフトレジスタ29、30からはこれら3個のオーディオサンプルデータAが読み出されて、*で表わされる付加データは読み出されない。データシフトレジスタ29、30に残るこの*で表わされる付加データは、次のオーディオサンプルデータAの書込みによってデータシフトレジスタ29、30から押し出される。

【0051】データシフトレジスタ29、30からのかかるデータ読み出しに際しては、これらデータシフトレジスタ29、30が8ビット9ワードであるから、一致パルスEPがオア回路39を通過することによって得られる読み出しパルスRPによってオーディオサンプルデータの上位ワードが読み出され、一致パルスEPが遅延回路39とオア回路39を通過することによって得られる読み出しパルスRPによってオーディオサンプルデータの下位ワード

が読み出される。

【0052】このようにして、データシフトレジスタ29、30では、夫々水平走査期間毎に交互に16ビットのオーディオサンプルデータAの書込みと読み出しが行なわれる。スイッチ36は、データシフトレジスタ29、30の読み出しが行なわれている方を選択する。従つて、このスイッチ36から図1(a)に示すような標本化周波数のデジタルオーディオ信号が得られる。

【0053】なお、一致回路37から出力される一致パルスEPは、また、スイッチ36から得られるデジタルオーディオ信号のサンプルクロック(標本化信号)ともなる。また、図1で説明したように、伝送信号aの各水平帰線期間に挿入されるオーディオサンプルデータAは1水平走査期間前の水平走査期間でのものであつて、しかも、データシフトレジスタ29、30でのオーディオサンプルデータAが1水平走査期間遅延されるから、スイッチ36から得られる再生されたデジタルオーディオ信号は、再生されたビデオ信号に対して、2水平走査期間分遅れることになる。しかし、このことは、格別問題となるものではない。

【0054】次に、この実施例でスイッチ36から得られるオーディオサンプルデータの標本化周波数の精度について説明する。

【0055】この実施例において、ビデオ信号がNTSC方式であるとすると、入力端子1からの伝送信号aのこのビデオ信号は4fsc(但し、fscはカラーサブキャリアの周波数)の周波数で標本化され、8ビットで量子化される。従つて、伝送信号aの伝送ビットクロック周波数は約114.5MHzとなる。以上説明した処理によってスイッチ36から得られる再生オーディオサンプルデータAの再生ビデオ信号に対する位置は、オーディオサンプルデータAの本来の正しい位置に対し、この伝送ビットクロックの±1クロック分だけずれを生じる可能性がある。かかるずれがあると、このオーディオサンプルデータAの標本化周波数fsは48kHzから±420ppm程度ずれることになるが、これは実用上問題とはならない充分な精度である。また、送信側で伝送ビットクロックの2倍のクロックによりオーディオサンプルデータAの位置を設定するとともに、位置データPのビット数を1ビット多くして送信し、図5に示す受信側では、PLL2において、伝送ビットクロックの2倍のクロックを発振させ、その出力を2分周してビットクロックとし、この伝送ビットクロックの2倍のクロックをカウンタ23に供給することにより、スイッチ36から得られるオーディオサンプルデータAの標本化周波数の精度を上記よりも2倍に改善できる。これ以上改善する場合でも同様である。

【0056】図7は本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式の他の実施例を示す図であつて、図1に対応する部分には同一符号を付けている。この実

15

施例は、図7 (a)、(b)に示すように、デジタルビデオ信号とは標本化周波数が非同期のデジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータAを1水平走査期間分ずつこのデジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入することは図1に示した実施例と同様であるが、図1 (c)、(d)と図7 (c)、(d)とを比較すると明らかなように、水平帰線期間に挿入される情報は、かかるオーディオサンプルデータAとオーディオサンプルデータAの列の先頭を示すオーディオ同期信号S a、オーディオサンプルデータAの個数データnであり、位置データPが挿入されないことが図1に示した実施例と異なる。

【0057】この実施例による伝送信号aに対しても、位置データPを利用しない図2、図4に示したデジタルオーディオ信号再生方式を適用することができ、デジタルビデオ信号やデジタルオーディオ信号を再生することができる。

【0058】図8は本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式のさらに他の実施例を示す図であって、図1に対応する部分には同一符号を付けている。この実施例は、図8 (a)、(b)に示すように、デジタルビデオ信号とは標本化周波数が非同期のデジタルオーディオ信号のオーディオサンプルデータAを1水平走査期間分ずつこのデジタルビデオ信号の水平帰線期間に挿入することは図1に示した実施例と同様であるが、図1 (c)、(d)と図8 (c)、(d)とを比較すると明らかなように、水平帰線期間に挿入される情報は、かかるオーディオサンプルデータAとオーディオサンプルデータAの列の先頭を示すオーディオ同期信号S a、これらオーディオサンプルデータAの位置データPであり、オーディオサンプルデータAの個数データnが挿入されないことが図1に示した実施例と異なる。

【0059】この実施例による伝送信号aに対しても個数データnを利用しない図5に示したデジタルオーディオ信号再生方式を適用することができ、デジタルビデオ信号やデジタルオーディオ信号を再生することができる。

【0060】以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例のみに限定されるものではない。例えば、上記実施例では、NTSC方式のビデオ信号と標本化周波数が48kHzで16ビットで量子化された1チャンネルのオーディオ信号との同時伝送に関するものであったが、オーディオ信号のチャンネル数は、水平帰線期間内で伝送が可能であれば、任意であるし、オーディオ信号の標本化周波数も44.1kHz、32kHz等でもよく、量子化ビット数も16ビット以外でもかまわない。また、ビデオ信号も、PAL(625/25フレーム)方式等他の方式であってもよいし、コンポジットビデオ信号でもコンポーネントビデオ信号でもよい。さ

50

16

らに、HD(1125/30フレーム)方式等水平同期周波数が高いビデオ信号の場合には、1水平走査期間内に伝送するチャンネル当りのオーディオサンプルデータ数を少なくすることにより、本発明への対応が可能である。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、デジタルビデオ信号と標本化周波数が同期関係にないデジタルオーディオ信号が、該デジタルビデオ信号と同じ伝送ピットレートでもって、該デジタルビデオ信号に時分割多重可能となり、また、該デジタルオーディオ信号の本来の伝送ピットレートも保持可能となるから、かかるデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とを同一の伝送線路で伝送し、かつ該デジタルオーディオ信号をその本来の伝送ピットレートで再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式の一実施例を示す図である。

【図2】本発明によるオーディオ信号再生方法の一実施例を示すブロック図である。

【図3】図2における各部の信号のタイミング関係を示す図である。

【図4】本発明によるオーディオ信号再生方法の他の実施例を示すブロック図である。

【図5】本発明によるオーディオ信号再生方法のさらに他の実施例を示すブロック図である。

【図6】図5における各部の信号のタイミング関係を示す図である。

【図7】本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式の他の実施例を示す図である。

【図8】本発明によるデジタルビデオ・オーディオ信号伝送方式のさらに他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

A、A11～A41 オーディオサンプルデータ
n、n1、n2 水平走査期間のオーディオサンプルデータ数

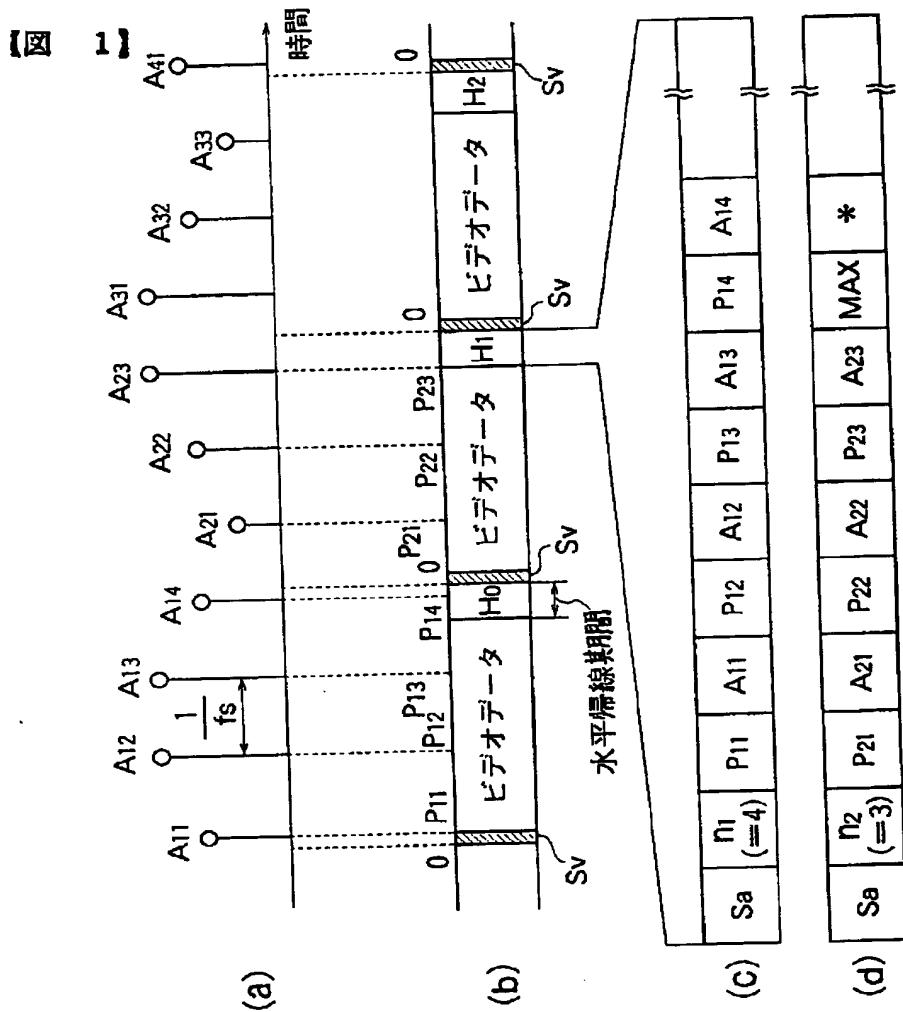
P、P11～P23 オーディオサンプルデータの位置データ

- 1 入力端子
- 2 同期信号検出器
- 3 垂直同期信号発生器
- 4 水平同期信号発生器
- 5 ビデオ信号形成回路
- 6 検出器
- 7 書込みパルス発生回路
- 8 メモリ手段
- 9 14A、14B メモリ
- 10 レジスタ
- 11 VCO

17 分周器
 18 位相比較器
 19 LPF
 20 読出しパルス発生回路
 21 分周器
 22 加算レジスタ
 23 カウンタ
 24 分周器

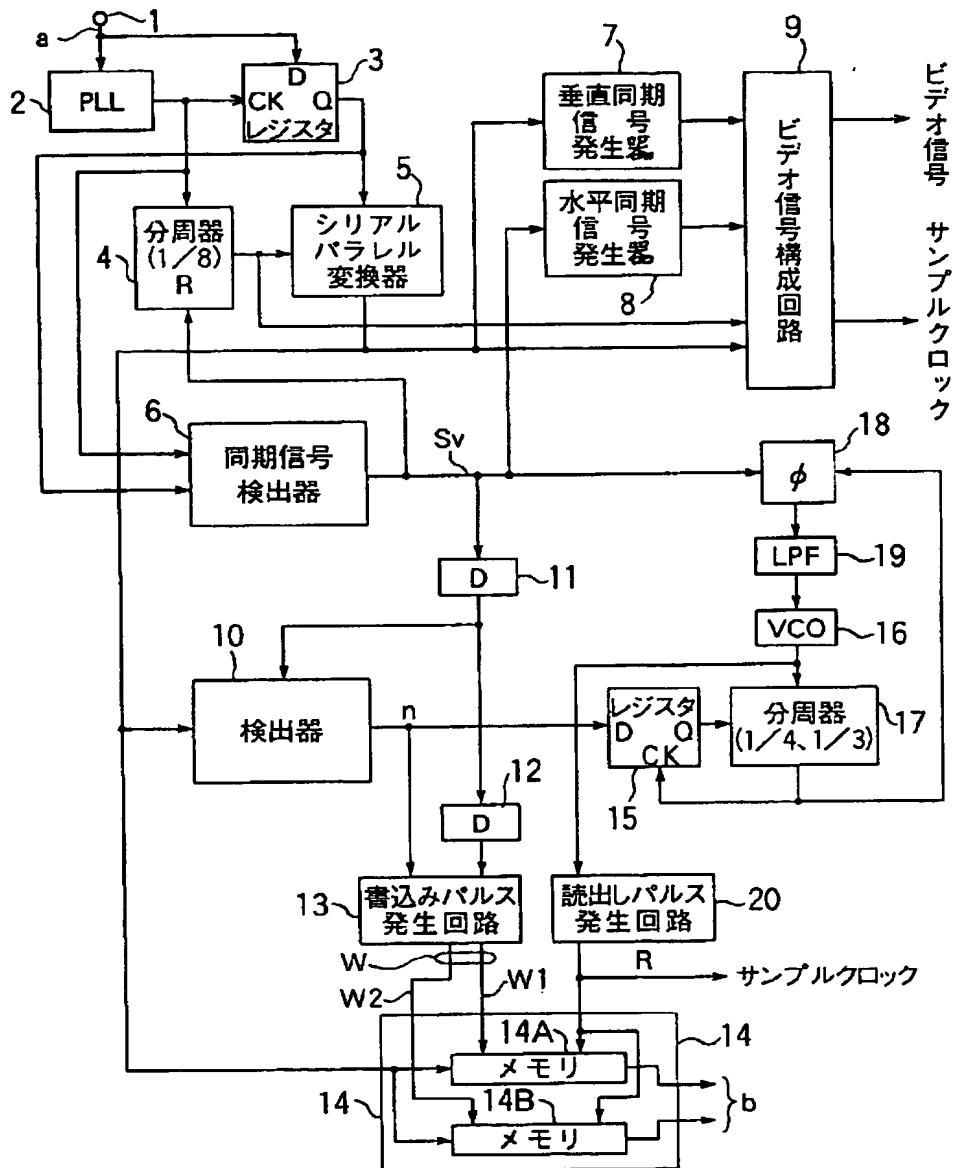
25 書込みパルス発生器
 27、28 位置シフトレジスタ
 29、30 データシフトレジスタ
 31~36 スイッチ
 37 一致回路
 38 遅延回路
 39 オア回路
 40 レジスタ

【図1】

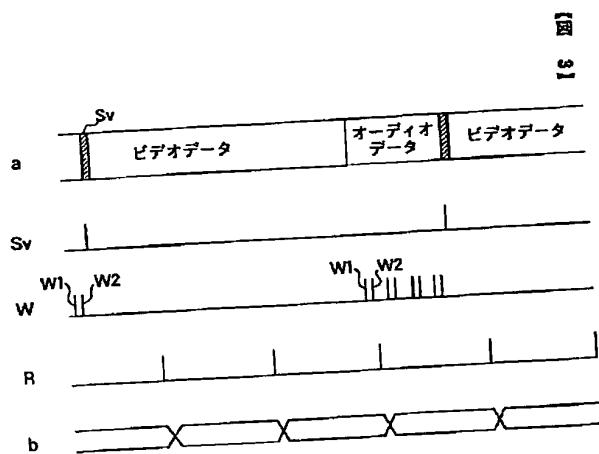


【図2】

【図 2】

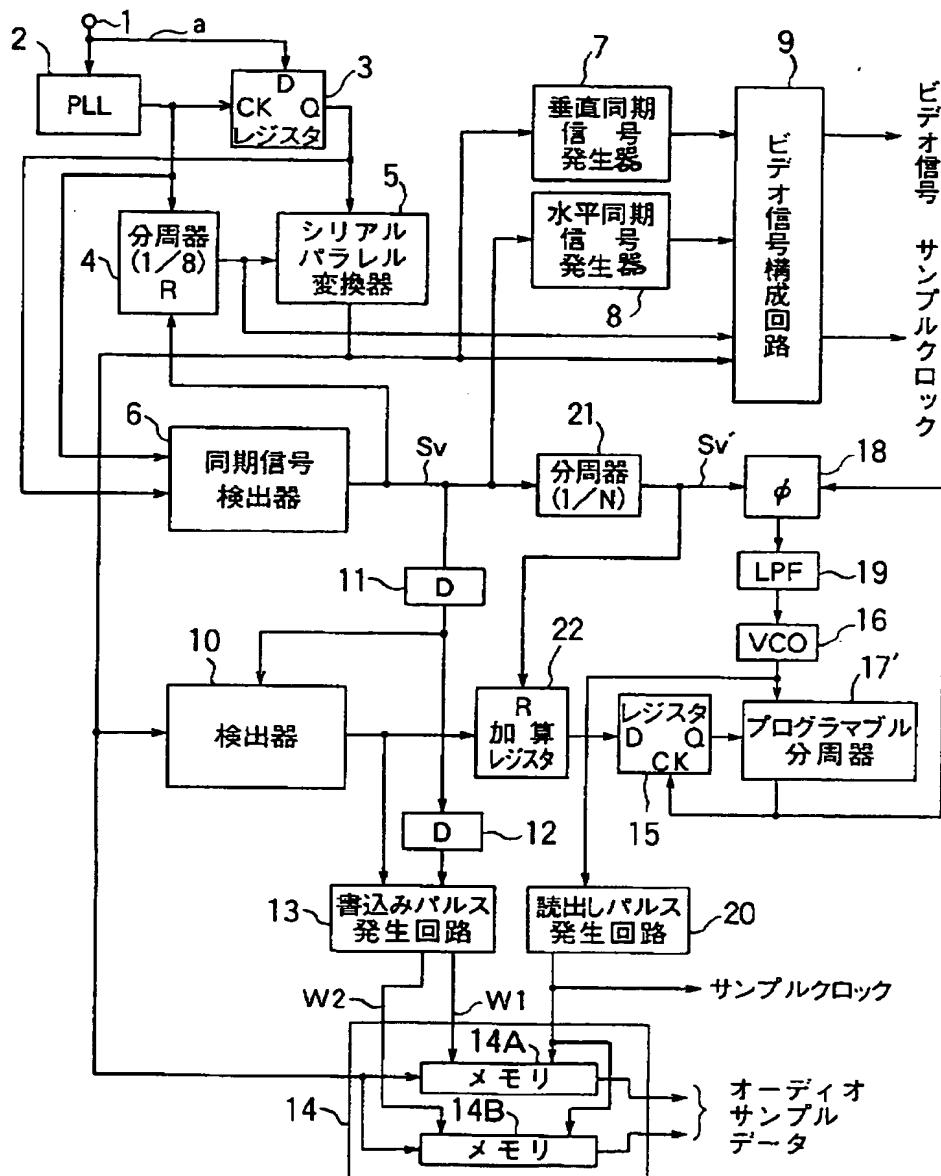


【図3】



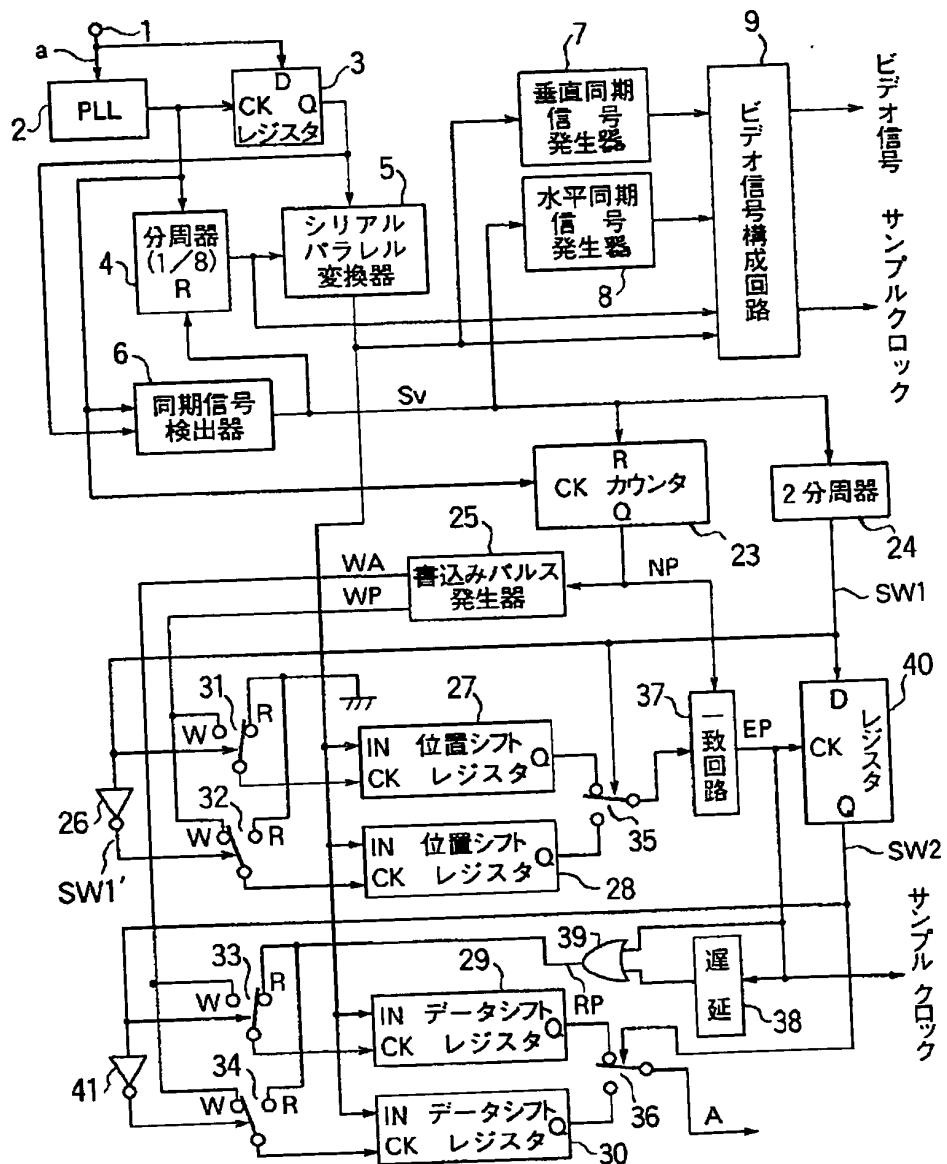
【図4】

【図 4】



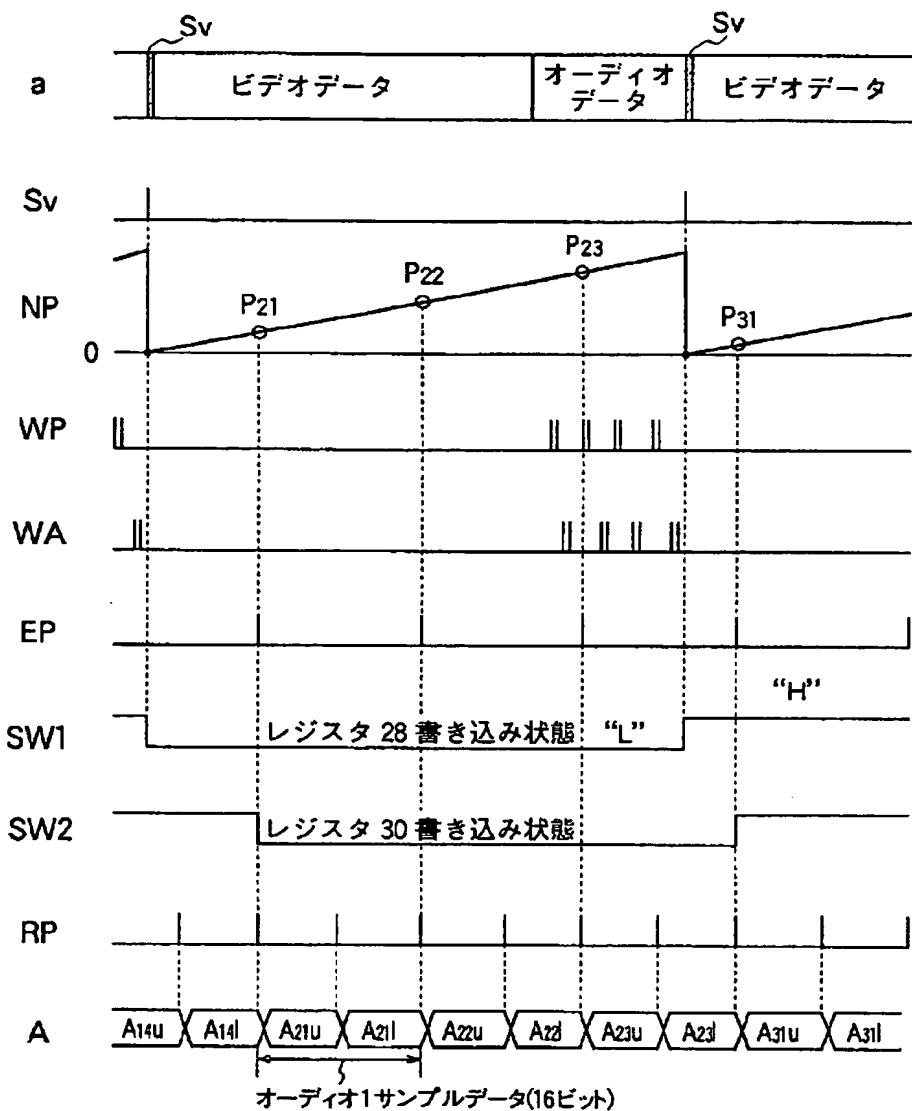
【図5】

【図 5】



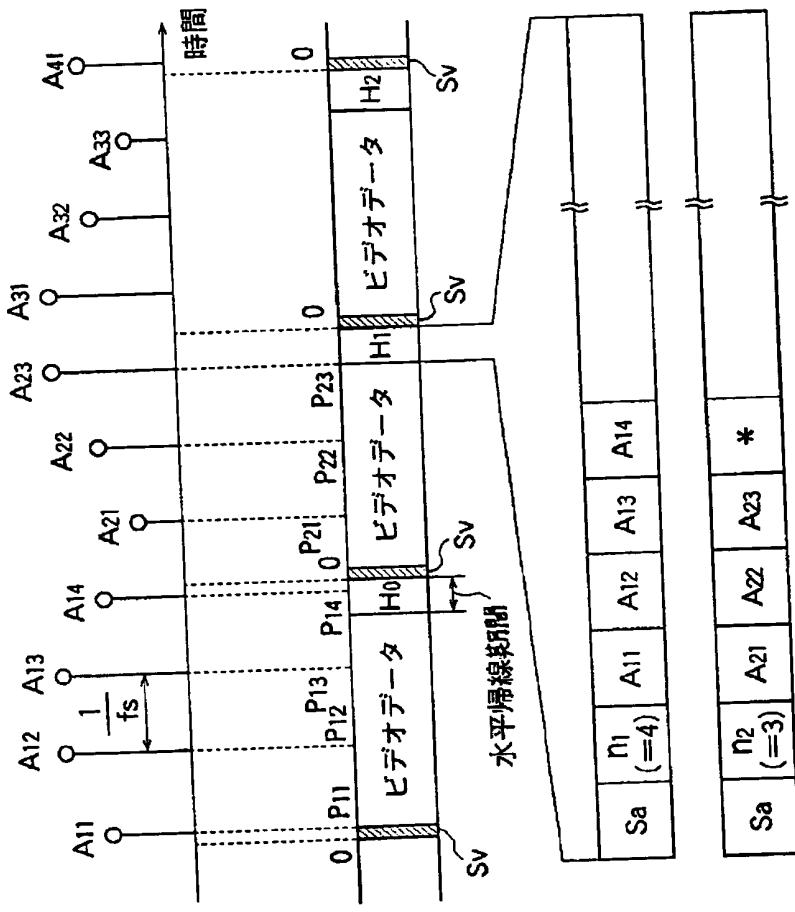
【図6】

【図 6】

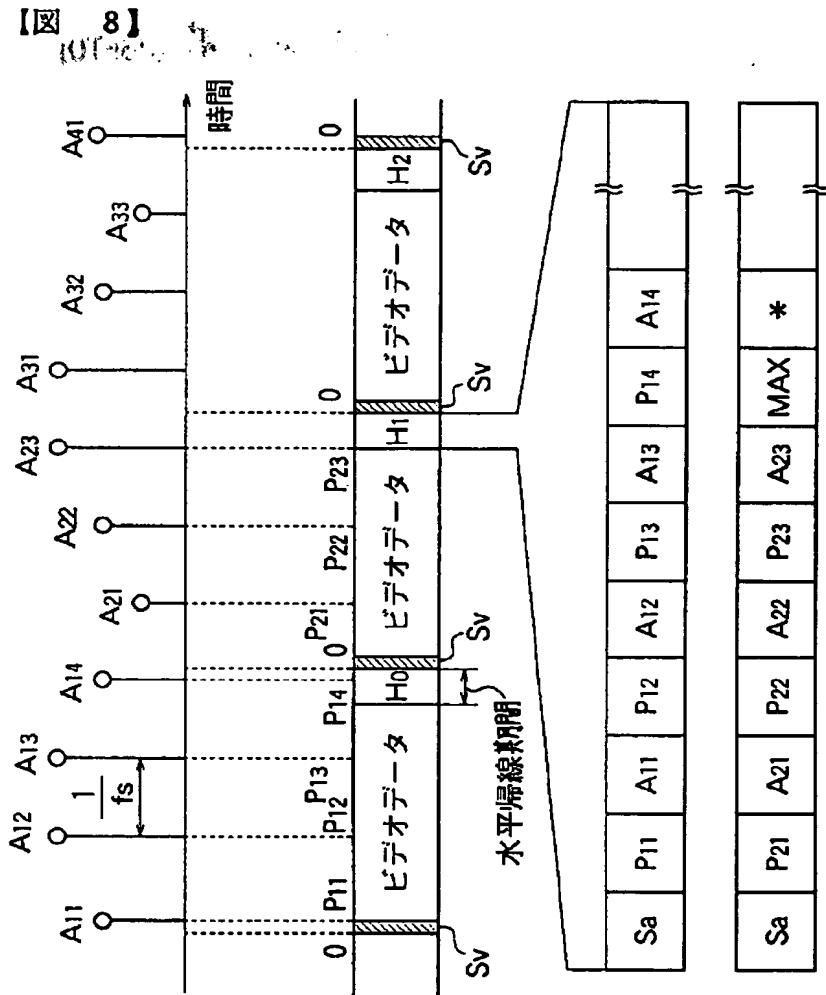


【図7】

【図 7】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)